

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-109339

(43)Date of publication of application : 23.04.1990

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 63-261788

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 18.10.1988

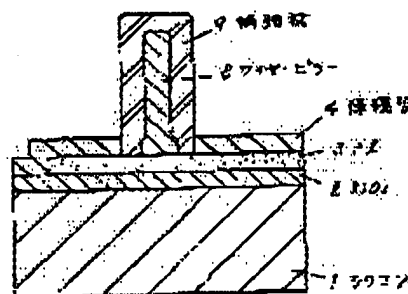
(72)Inventor : OIDA MASAHIRO
ISHIDA TORU
HORIO YASUHIKO
TSUDA TOSHIO
BESSHO YOSHIHIRO

(54) SEMICONDUCTOR CHIP WITH ELECTRODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily form a required electrode with increased strength by reinforcing a wire pillar which is formed by a bonding process to an electrode pad by metal.

CONSTITUTION: A wire pillar 8 is formed by bonding an Au wire and the like with a required diameter to an electrode pad of an Al electrode 3 of a semiconductor chip. Thereafter, the pillar is coated with Ni and the like as a reinforcing member 9. It is thus possible to easily form a required electrode with increased strength in a state that it can be inspected visually.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

④ 日本国特許庁(JP)

⑤ 特許出願公開

③ 公開特許公報(A) 平2-109339

⑥ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑦ 公開 平成2年(1990)4月23日

H 01 L 21/321

6824-5F H 01 L 21/92

C

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全4頁)

⑧ 発明の名称 電極付半導体チップ

⑨ 特 願 昭63-261788

⑩ 出 願 昭63(1988)10月18日

⑪ 発 明 者	老 田 昌 弘	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑫ 発 明 者	石 田 徹	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑬ 発 明 者	堀 尾 泰 彦	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑭ 発 明 者	津 田 俊 雄	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮ 発 明 者	別 所 芳 宏	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰ 代 理 人	弁護士 栗野 重幸	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

電極付半導体チップ

2. 特許請求の範囲

- (1) 半導体チップにおいて、電極パッドにワイヤをボンデイングすることにより、ワイヤ・ピラーを形成し、前記ワイヤ・ピラーを配線回路基板へ垂直ボンデイングするために、前記ワイヤ・ピラーを金属で被覆してなる電極付半導体チップ。
- (2) ワイヤ・ピラーの被覆は金属を被覆してなる請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (3) 金属は、めっき金属である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (4) 被覆が、めっき法による被覆である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (5) ワイヤはワイヤ・ボンデイング可能な金属からなるワイヤである請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (6) ワイヤは、Au、Ag、Cuを主成分とするワイヤである請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

(7) 配線回路基板への垂直ボンデイングが、半田づけである請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

(8) 配線回路基板への垂直ボンデイングが、点接合、熱圧着である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

(9) めっき法による被覆が部分被覆である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、配線回路基板に、半導体チップを直付けするための方式、すなわち、チップオンボード(COB)、ないしは、チップエンダウズ(COG)に十分に対応できる電極付半導体チップに関するものである。

従来の技術

近年、配線回路のファイン化が進み、高密度実装の傾向がしだいに強まり、特に、半導体チップは露のまま、ないしは極に近い状態で配線回路基板に実装することが必要になってきている。とくにコンピュータでは、多層セラミックス基板上に

特開平2-109339 (2)

100個前後の多量子チップを高密度に搭載することもごく普通である。半導体チップをそのまま、又は基板上に実装する方法としては、ワイヤ・ボンディング法とワイヤレスボンディング法に大別され、後者はとくにフィルムキャリア(TAB)法、フリップチップ(CCB)法がもっともよく知られている。

TAB法は、日本マイクロエレクトロニクス協会編「IC化実装技術」P.84(工業調査会1984)に記載されているように、チップキャリア用のヘアチップの電極接続法であり、その概要を図2図に示す。熱酸化SiO₂で被覆されたシリコン上にA₁を真空蒸着法で形成し、ホトリソグラフィ法により、A₁を所定の位置にのみ露す。さらに、蒸着とホトリソグラフィを繰り返しながら、バウンダーシオン膜としてSiO₂、ないしはガラスの保護膜を所定の位置に形成し、A₁の電極パッド上には、CrやTi等の密着層の金属を、さらにその上に、Cu、Ni、W、Pt、Au等の低抵抗バリア金属を順

次形成させる。つづいて、めっきによってA₁のバンプ金属7を形成し、これを外部接続端子としてリードフレームに接続することによって、いわゆるインターボンディングを行なう。

フリップチップ法については、開明の参考文献のP.89ならびに、特開平5-51511号公報にその概要についての記載がある、この方法の特徴は、チップを逆返しにしてその裏面に搭載された電極を介して、配線回路基板にヘアチップを直接付け接続するものである。第2図において、A₁のバンプ金属7の代りに、A₁めっきを基板上にしてはんだのバンプをはんだ接合技術により形成させたものが、一般に、よく知られているフットロールコラップスフリップチップの構造である。フリップチップにはほかに、電極に金属ボールをつけるボール方式(日立社のSMT)や、A₁バンプ、およびペースチル方式もあり、あとの方式はいずれも超音波圧着による接続でチップと配線基板を接続しなければならないので不確かであり、バンプの形成のさい、チップ自体に損

傷を与えないよう細心の注意が必要である。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、これらの方法には、いずれも高抵抗な密着層を用いての真空蒸着工程を必要とし、しかも厄介なことは、密着層金属のCrやTiは、きわめて酸化されやすく、その結果、その上にCuなどの低抵抗バリア金属をすばやく連続して蒸着しなければならぬこと、フリップチップ法において、はんだ接合法ではんだバンプをつくらんと、バンプの高さの均一性の維持がきわめて困難であること、また、所定の位置に低抵抗金属を形成するために密着のホトリソグラフィ法を繰り返す必要があること、さらには、電極パッドのアルミ上には、酸化アルミの薄い層が空気酸化の阻害作用を有しているため、アルミとクロムとの接合抵抗が十分に得られないことがあり、クロムが劣化するという問題が発生すること、また、そのために、目視検査がきわめてむづかしいこと等の欠点があった。

課題を解決するための手段

本発明は、上記のような欠点のない電極付半導体チップを提供することを意図するものであって、半導体チップにおいて、その電極パッドに、ワイヤをボンディングし、ワイヤ・ビラーを形成し、そのワイヤ・ビラーを配線回路基板に直接ボンディングすること、ワイヤ・ビラーを金属で補強することを特徴とするものである。

作用

上記の本発明の半導体チップの外部接続用の電極は、電極の芯部を構成するワイヤのA₁電極パッドへの接続には接合抵抗としてすでに存在したきわめて信頼性の高いワイヤボンディング技術にもとづいておること、さらに、ボンディング後のワイヤにはめっきを施してめっき金属を被覆することにより、電極ビラーを形成していることからアルミ電極パッドとの接合はいさう簡単となり、めっきにより補強されたビラー電極はきわめて堅牢であるので、はんだによる接続に代りて、取扱いが容易であり、たとえ、外力が加わったとしても半導体チップが損傷することがない。

実施例

つぎに、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

実施例 1

本トリングラフィ技術を用いて、 SiO_2 の膜を有するシリコン 1 の基体の上に、アルミ 3 の電極および、所望の位置に SiO_2 の半導体膜 4 を形成した半導体チップを用意する。アルミ 3 の電極パッドに直接 300 ミクロンの Au 線をボンディング状態でボンディングし、170 ミクロンの高さのワイヤ・ビラー 6 を形成した。しかものちに、ワイヤ・ビラー 6 のまわりに、シブレイ社の無電解 Ni めっき液ニホジット 456 を用いて、作業温度 68℃ で、3 時間めっきを行なって、Au 線に 18 ミクロンの厚さの金メッキ層を形成し、9 として組成した。こうして得られた半導体チップの外部接続用の電極端子は、Au 線だけの場合に比べて、かたいニッケルめっきにより十分に補強されているために、きわめて堅牢で、取扱に便利なのである。ビラー電極と Au 電極

特開平 2-109339 (3)

パッドとの接触状態を目視とテスタで試験したところ、接触不良は皆無であった。また、配線回路基板にあるあらかじめ塗布したクリームはんだ上にこのチップを装着して、この基板を加熱し、クリームはんだを溶融してはんだづけを行なういわゆるリフロー方式でチップを容易に直付けすることができた。上記の Ni めっきの代りに、Au ペイントを用いて、Au のワイヤ・ビラーを被覆することも考えられるが、この場合、ワイヤ・ビラーの断面はめっきに比べるとやや劣ること、さらには、はんだづけにさいして、はんだによる Au 溶解が生じる恐れがあること等の不具合がある。ワイヤ・ビラーへのめっきについては、Ni めっきの代りに、Au、Cu、Sn、はんだ等のめっきに通ずる金属で、かつのちのボンディングに耐える金属であればいずれも本発明の主旨にかかっている。場合によってはこれらのめっきをいくつか組み合わせることも効果的である。

実施例 2

実施例 1 と同様に、ペリチップの Au の電極パ

ッドに、電極用 2 ミクロンの Au 線をワイヤボンディングし、370 ミクロンの高さのビラーを形成し、実施例 1 で述べた方法と同様にしてニッケルめっきを行なう。さらに、シアソダカリウム 58/2、ピロリン酸エリウム 308/8 からなる Au めっき液を用いて、操作温度 50℃ で、電極密度 1 A/cm² で電解 Au めっきを行なって、約 1.2 ミクロンの Au めっきをビラー電極の先端からほぼ 150 ミクロンのところつまりはんだづけ部に析出させた。

こうして得られたビラー電極付、接触不良が皆無であり、配線回路基板に、接着し、溶融はんだ溶融中に、直接してはんだづけをフロー方式で行なうことで、直付けが可能であった。さらに、はんだづけ以外の他のボンディング法としては、配線回路基板に Sn めっきを施したものを備えると、Au-58 共晶合金の生成による接合も可能となる。

実施例 3

実施例 1 の Au 線の代りに、直径 35 ミクロン

の Au-511 系の細線をボンディングした。このワイヤ・ビラーを酸性ソーダ 50g/l、酸化亜鉛 7g/l、電化銅 2g/l、ロソセル 50g/l、硫酸ソーダ 1g/l からなる処理液に浸漬し、25℃ で 20 秒間処理して実施例 1 と同様の方法でニッケルめっきを行なった。得られた結果は、実施例 1 と比べて、ビラー電極の板状および接触不良は、共に悉くないものであった。また、ボンディング用のワイヤとして、Au の線の代りに Cu 線を用いることもできるが、この場合には、20℃ の処理は、不要となる。

発明の効果

本発明の半導体チップの外部接続用電極端子の構成は、金属ワイヤを Au 電極パッドに、ボンディングし、その上に金メッキをすることによって形成した高信頼性のビラー状の電極であり、ワイヤ・ビラーがめっきによって、十分に補強されており、非常に丈夫であることから取扱いが容易であり、500 個のペリチップの電極としては申し分のないものとなっている。また両面が露着

特開平2-109339 (4)

塵を用いての塵着作業が不要であるばかりでなく、
 煩雑なエッチング・ブライディング工程も削減される利点がある。
 さらに、ボンディングの接触不良の弊害は、
 特別な検査装置によらずとも目視でかんたんに
 検査できるので好都合である。尚のまゝのチップ
 を位置合わせして、配線導路基板上に貼って、一底材
 を通すだけで一括ボンディングするいわゆるC/O
 方式での装置が容易であり、高信頼実装化に好適
 である。また、従来のフリップチップ方式では、
 電極山パンプを一定の高さに調節することはな
 りむづかしかったが、本発明によると、電極の細
 断はきわめて容易であり、かつその形状やサイズ
 も従来より大幅に自由に、選択できる長所が
 ある。

4---保護膜、5---出金用金属、6---底金パ
 リヤ金箔、7---パンプ金属、8---ワイヤ、
 9---導体材。

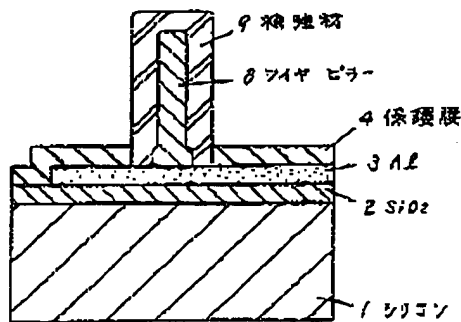
代理人の氏名 弁理士 藤野 孝 ほか1名

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る外部接続用のピラー状の
 電極付半導体チップの断面図、第2図は従来の
 C/O用のパンプ状の電極付半導体チップの断面
 図である。

1---シリコン、2--- SiO_2 、3---Al、

第 1 図



第 2 図

